

549,840

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. September 2004 (30.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/083034 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B64B 1/08**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000110

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. März 2004 (02.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
491/03 21. März 2003 (21.03.2003) CH

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): PROSPECTIVE CONCEPTS AG [CH/CH]; Flughofstrasse 41, CH-8152 Glattbrugg (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): PEDRETTI, Mauro [CH/CH]; Via Croce 1, CH-6710 Biasca (CH). LUCHSINGER, Rolf [CH/CH]; Blindenholzstrasse 25, CH-8610 Uster (CH).

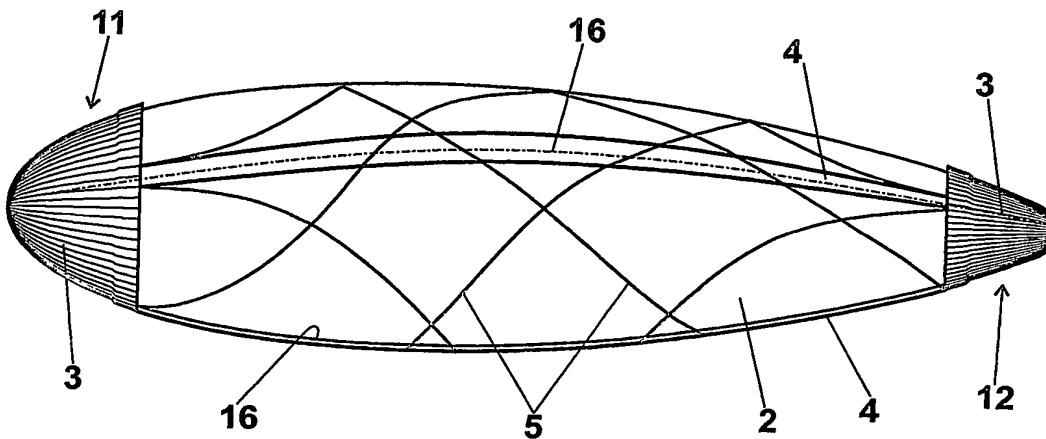
(74) Anwalt: SALGO, Reinhold, C.; Rütistrasse 103, CH-8636 Wald ZH (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIFTING BODY FOR AN AIRSHIP

(54) Bezeichnung: AUFTRIEBSKÖRPER FÜR EIN LUFTSCHIFF



(57) Abstract: The inventive lifting body for an airship is constructed of a skin (2) that forms an ellipsoid-like hollow body. A node element (3) is placed in the vicinity of the nose (11) and rear (12) respectively, and compression members (4) extend along and thus adapt to the skin (2) along the surface line (16). Two tensile bands (5) per compression member (4) extend in opposite spiraling directions around the skin (2). The skin (2) takes on its provided taut shape while being subjected to an overpressure of several mBars. The compression members (4), together with the node elements (3) and with the tensile bands (5), form an extremely light exoskeleton by means of which the lifting body becomes dimensionally stable. Increasing overpressure renders the lifting body increasingly rigid and continues to increase the load bearing capacity thereof while the lifting body retains its shape and dimensions. The dimensional stability of the lifting body facilitates and assists in imparting to it an aerodynamic shape, optionally with a dynamic lift. In addition, the compression members (4) are suited for attaching power units, gondolas and tail units.

(57) Zusammenfassung: Der erfindungsgemäße Auftriebskörpers für ein Luftschiff ist aus einer Hülle (2) aufgebaut, welche einen ellipsoidartigen Hohlkörper bildet. Weiter sind im Bereich von Bug (11) und Heck (12) je ein Knotenelement (3) angebracht und Druckstäbe (4) verlaufen entlang von Mantellinien (16) und sind beidseitig in einem der Knotenelemente (3) verankert. Die Druckstäbe (4) sind biegeelastisch und schmiegen sich deshalb entlang der Mantellinie

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/083034 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(16) an die Hülle (2) an. Pro Druckstab (4) verlaufen zwei Zugbänder (5) im gegenläufigen Schraubungssinne um die Hülle (2). Die Hülle (2) nimmt unter einem Überdruck von einigen mBar ihre vorgesehene pralle Form an. Die Druckstäbe (4) zusammen mit den Knotenelementen (3) und den Zugbändern (5) bilden ein äusserst leichtes Exoskelett wodurch der Auftriebskörper formstabil wird. Mit steigendem Überdruck wird deshalb der Auftriebskörper bei gleich bleibender Form und Dimension immer steifer und belastbarer. Die Formstabilität des Auftriebskörpers erleichtert und unterstützt es, ihm eine aerodynamische Form, gegebenenfalls mit einem dynamischem Auftrieb, zu verleihen. Weiter eignen sich die Druckstäbe (4) zum Befestigen von Triebwerken, Gondeln und Leitwerken.

Auftriebskörper für ein Luftschiff

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Auftriebskörper für ein Luftschiff nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Auftriebskörper für Luftschiffe sind an sich bekannt und werden im Wesentlichen in drei Typen eingeteilt: Die unstarren, die halbstarren und die starren Luftschiffe. Der vorliegenden Erfindung am nächsten kommen die halbstarren Luftschiffe. Diese besitzen einen Kielträger, an dem unter anderem Motoren- und Fahrgastgondeln, wie auch Frachträume angebracht sind. Bei einem halbstarren Luftschiff ist der Auftriebskörper weitgehend frei von festen Strukturen und wird durch einen inneren Überdruck in seiner vorgesehenen Form gehalten. Der Kiel ist auf seiner ganzen Länge mit dem Auftriebskörper verbunden. Damit er die durch den Auftriebskörper, die Nutzlast und die Motoren erzeugten Druck- und Zugkräfte aufnehmen kann, muss er verwindungssteif konstruiert sein. Eine derartige Konstruktion ist kompliziert und trägt, trotz Verwendung von Leichtbaumaterialien, erheblich zum Leergewicht eines Luftschiffes bei. Weil jede Gewichtersparnis bei einem Luftschiff, ungeachtet des Typs, der Nutzlast zugute kommt, ist es wichtig, das Eigengewicht eines Luftschiffes möglichst niedrig zu halten. Andererseits kann durch ein besseres Verhältnis von Nutzlast zu Eigengewicht der Auftriebskörper kleiner gestaltet werden und trotzdem die gleiche Nutzlast wie ein grösseres Luftschiff tragen.

Gemeinsam ist allen drei Typen von Luftschiffen das Problem, dass eine Last wie beispielsweise die Fahrgastgondel, an der nicht festen Hülle des Auftriebskörpers befestigt werden muss, ohne diese wesentlich zu verformen oder deren Volumen zu verringern. Bei den starren Luftschiffen wird dieses Problem durch das ein Endoskelett bildendes Fachwerk, bei den halbstarren mittels des Kiels gelöst. Bei den unstarren Luftschiffen werden beispielsweise Tragnetze um die Hülle gelegt, um die Last daran anzuhängen. Bei den starren und halbstarren Luftschiffen sind diese Lösungen verhältnismässig schwer, bei den unstarren instabil.

-2-

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die erwähnten Nachteile halbstarrer Luftschiffe im Besonderen und von Luftschiffen im Allgemeinen zu überwinden und damit ein besseres Verhältnis von Nutzlast zu Eigengewicht zu erreichen.

- 5 Die Lösung der gestellten Aufgabe ist wiedergegeben im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches 1 bezüglich ihrer wesentlichen Merkmale und weiterer vorteilhafter Eigenschaften in den Unteransprüchen.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung näher
10 erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen ersten schematischen Aufbau der wesentlichen Komponenten eines Auftriebskörpers in Seitenansicht,

15

Fig. 2 einen zweiten schematischen Aufbau eines Auftriebskörpers in Seitenansicht,

20

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Auftriebskörper der Fig. 1,

Fig. 4, 5 eine Frontalansicht des ersten und eines dritten Aufbaus des Auftriebskörpers,

25 Fig. 6 eine erste Art einer Verbindung eines Druckstabes mit der Hülle des Auftriebskörpers,

30

Fig. 7 eine zweite Art der Verbindung eines Druckstabes mit der Hülle des Auftriebskörpers,

Fig. 8 eine Variante der Fig. 7,

Fig. 9 eine schematische Darstellung zur Befestigung einer Antriebsmaschine,

35

Fig. 10, 11 eine Kreuzungsstelle von Zugseilen.

Fig. 12, 13 eine Isometrie und eine Seitenansicht eines Luftschiffes mit einem erfindungsgemässen Auftriebskörper

- 5 Fig. 1 zeigt die Seitenansicht eines erfindungsgemäss aufgebauten Auftriebskörpers 1 für ein Luftschiff. Die Hülle 2 des Auftriebskörpers 1 bildet einen ellipsoidartigen Hohlkörper, welcher sich gegen das Heck 12 hin verjüngt. Im Bereich von Bug 11 und Heck 12 sind je zwei Knotenelemente 3 auf gegenüberliegenden Mantellinien 16 angebracht. Je ein Druckstab verläuft entlang einer dieser Mantellinien 16 und ist an seinen beiden Enden je in einem der Knotenelemente 3 verankert. Die Druckstäbe 4 sind biegeelastisch und schmiegen sich deshalb entlang der Mantellinie 16 an die Hülle 2. Pro Druckstab 15 verlaufen zwei Zugbänder 5. Sie verbinden dieselben Knotenelemente 3 wie der Druckstab, wobei sie sich je entlang einer Geodäten mit verschiedenem Schraubungssinn je einmal um den gesamten Hohlkörper schrauben. Das bedeutet, dass sich die Zugbänder 5 auf dem gegenüberliegenden Druckstab kreuzen.
- 20 Auf der Hülle kreuzen sich jeweils zwei Zugbänder, die nicht zum selben Druckstab gehören.
- Die Hülle 2 ist derart gefertigt, dass sie unter einem für Luftschiffe charakteristischen Überdruck von einigen mBar ihre vorgesehene pralle Form annimmt. Die Zugbänder 5 werden 25 durch die Hülle 2 gespannt und ziehen an den Knotenelementen 3. Diese übertragen die Zugkräfte auf die Druckstäbe 4, welche dadurch auf Druck belastet werden. Durch das konstruktionsbedingte Gleichgewicht der Zug- und Druckkräfte ist der Auftriebskörper formstabil. Die Zug- und Druckkräfte in den 30 Zugbändern 5 und Druckstäben 4 sind um so grösser, je grösser der Überdruck in der Hülle 2 ist. Der Auftriebskörper 1 wird deshalb mit steigendem Überdruck bei gleich bleibender Form und Dimension immer steifer und belastbarer. Die Formstabilität des Auftriebskörpers 1 erleichtert und unterstützt es,
- 35 ihm eine aerodynamische Form, gegebenenfalls mit einem dynamischen Auftrieb, zu verleihen.
- Die Fig. 2 zeigt einen zweiten Auftriebskörper 1. Er verfügt über dieselben strukturellen Elemente wie der erste. Die Kno-

tenelemente 3 sind hier schalenförmig über den Bug 11 und das Heck 12 des Auftriebkörpers gelegt. Anstelle von zwei werden drei Druckstäbe und somit insgesamt sechs Zugbänder verwendet. Bei einem kreisförmigen Querschnitt dieses Auftriebkörpers 5 und einer rotationssymmetrischen Anordnung der drei Druckstäbe liegen alle Kreuzungspunkte der Zugbänder 5 auf der Hülle 2. Eine nicht rotationssymmetrische Anordnung der Druckstäbe ist selbstverständlich ebenfalls erfindungsgemäss. Je vier Zugbänder 5 laufen über einen Druckstab 4 und pressen 10 diesen gegen die Hülle 2. In der Erfindungsidee mitenthalten ist auch die Verwendung von mehreren Paaren von Zugbändern 5 pro Druckstab 4. Auch können sich die Zugbänder 5 mehrmals um die Hülle 2 schrauben.

Fig. 3 stellt einen Querschnitte durch den Auftriebskörper 15 der Fig. 1 dar. Er zeigt, dass prinzipiell keine Strukturen innerhalb der Hülle 2 zur Versteifung des mittels Zugbändern und Druckstäben aufgebauten Exoskelettes angebracht sein müssen.

Die Fig. 4 und 5 sind Frontalansichten des Ausführungsbeispiels 20 der Fig. 3 einerseits und eines Ausführungsbeispiels mit vier Druckstäben 4. Diese Druckstäbe 4 und ihr je zugehöriges Paar Zugbänder 5 sind in den Knotenelementen 3 verankert. In Fig. 4 ist das Knotenelement 3 ringförmig gestaltet, in der Fig. 5 schalenförmig.

25 Die Fig. 6, 7 zeigen zwei Ausführungsvarianten des Ausschnittes A aus der Fig. 3. In der Fig. 6 ist der Druckstab 4 auf die Hülle 2 gelegt. Der Druckstab 4 ist mindestens im Bereich seiner Flanken 6 fest mit der Hülle 2 beispielsweise durch Kleben verbunden. Die durch den Überdruck in der Hülle 2 erzeugten Spannungen in der Hülle 2 übertragen sich dann auf 30 den Druckstab 4. Mit dieser Massnahme kann die Knicklänge des Druckstabes 4 erheblich vergrössert werden. Wegen des Überdruckes in der Hülle 2 und der über seine Länge gebogenen Form kann der Druckstab 4 nicht nach innen knicken; die ihn 35 überquerenden Zugbänder drücken ihn lokal gegen die Hülle 2, und in den Bereichen zwischen den Zugbändern wird er durch die Zugkräfte der Hülle 2 zurückgehalten, was ein Wegknicken nach aussen verhindert. Es ist somit möglich, den Druckstab 4

biegeelastisch und flach zu gestalten. Die Biegeelastizität der Druckstäbe 4 äussert sich direkt in einer Gewichtsersparnis: Der Aufbau eines komplizierten verwindungssteifen und somit schweren Fachwerkes ist nicht notwendig. Das im Wesentlichen 5 funktional nach Zug- und Druckkräften getrennt aufgebaute Exoskelett stabilisiert und verstellt sich selbst mit wachsendem Innendruck. Der funktionsgetrennte Aufbau äussert sich weiter in der Verwendung von spezifisch auf Druck oder Zug belastbaren Materialien womit eine weitere Gewichtsersparnis 10 erzielt werden kann. Prinzipiell sind alle Materialien mit der Verwendung entsprechenden Eigenschaften einsetzbar. Beispielsweise können die Druckstäbe aus GFK, CFK oder einer Aluminiumlegierung aufgebaut sein, die Zugbänder aus dehnungsarmen Textilien wie beispielsweise Aramidfasern. Die 15 Zugbänder können auch aus einem oder mehreren parallelen Kabeln beispielsweise aus Stahl bestehen. Die Querschnitte der Druckstäbe 4 können voll oder hohl sein, sandwichbauweisen und zusammengesetzte Strukturen sind ebenso denkbar. Die Möglichkeiten für den Fachmann sind mannigfaltig und im Erfindungsgedanken 20 eingeschlossen.

Die Fig. 7 zeigt eine Variante der Verbindung von Druckstab 4 und Hülle 2 zur Einleitung der Zugspannungen der Hülle 2 in den Druckstab 4. An den Flanken 6 besitzt der Druckstab 4 Nuten 7. In den Nuten 7 verläuft ein Klemmelement 9, welches von der Hülle 2 umschlungen wird. Unter Zug verklemmt das Klemmelement in der Nut und die Zugspannungen werden auf den Druckstab übertragen. Im Erfindungsgedanken eingeschlossen sind auch andere Anordnungen der Nuten oder andere Verbindungstechniken, wesentlich für die Erfindungsidee ist die 25 Übertragung der Zugspannungen der Hülle 2 auf den Druckstab 4.

Die Fig. 8 ist eine Variante der Fig. 7. Unter dem Druckstab 4 ist eine im Wesentlichen nicht auf Zug belastete gasdichte Innenhaut angebracht. Die Mittel zur Einleitung der Zugspannungen der Hülle 2 in den Druckstab 4 sind somit funktional 30 und lokal von den Mitteln zur Abdichtung der Hülle 2 getrennt.

In der Fig. 9 ist schematisch dargestellt, wie ein Bauteil, hier beispielsweise eine Turbine 13 für den Vortrieb, im Bereich des Hecks 12 am Auftriebskörpers befestigt werden kann. Die Turbine 13 ist über eine Verankerung 14 fest mit dem Druckstab 4 verbunden. Die Verankerung 14 ist auf der Seite des Druckstabes 4 breiter gestaltet, so dass die durch die Schubkräfte erzeugten Momente auf einer breiten Basis 10 in den Druckstab 4 eingeleitet werden, Zusätzlich ist der Druckstab 4 im Bereich 10 verstärkt. Der biegeelastische Druckstab 4 ist damit lokal verwindungssteif und wird durch die eingeleiteten Momente nicht deformiert. Selbstverständlich sind andere Lösungen zur Einleitung von Kräften und Momenten in die Druckstäbe, ohne diese zu deformieren, im Erfindungsgedanken eingeschlossen.

Die Fig. 10, 11 zeigen je einen Kreuzungspunkt von Zugbändern 5 auf einen Druckstab 4. Die Fig. 10 stellt die einfachste Art der Kreuzung dar. Die zwei Zugbänder 5 werden nicht geführt und verlaufen eines unter dem anderen über den Druckstab 4 entlang je einer Geodäte der Hülle 2.

Die Fig. 11 ist eine Variante der Fig. 10. Die Zugbänder werden je durch Umlenklemente 15 von der Geodäten des einen Zugbandes in die Geodäte des anderen umgelenkt, wobei die Geodäten sich im selben Punkt kreuzen wie in Fig. 10 die Zugbänder 5. Der Druckstab 4 wird in dieser Konfiguration von den Zugbändern, wie durch die Hülle 2, zusätzlich mit einer Zugkraft zwischen den Umlenklementen belastet. Dem Fachmann sind weitere Varianten zur Kreuzung oder Umlenkung bekannt. Beispielsweise kann der Druckstab 4 an der Kreuzungsstelle verdickt sein und Nuten zur Führung der Zugbänder 5 aufweisen. Wesentlich am Erfindungsgedanken ist, dass der Druckstab 4 an den Kreuzungsstellen nicht mit Scherspannungen belastet wird. Die Kreuzungsstellen auf der Hülle 2 können ähnlich wie jene auf dem Druckstab 4 gestaltet werden. Einerseits ohne jegliche Hilfsmittel, andererseits mit Hilfe von Führungs- oder Umlenklementen, die separat angebracht werden.

Die Fig. 12, 13 zeigen ein Luftschiff mit einem erfindungsgemässen Auftriebskörper 1. Die Leitwerke 16, die Gondel 17 und die Turbinen 13 sind je an einem der beispielsweise fünf

-7-

Druckstäbe 4 befestigt. Obwohl der Auftriebskörper 1 in seinem Innern im Wesentlichen frei von Verstrebungen ist, bleibt er trotzdem unter der Last der Leitwerke 16, der Gondel 17 und der Turbinen 13 formstabil.

5

Patentansprüche

1. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff bestehend aus einer gasdichten Hülle (2), dadurch gekennzeichnet, dass
 - mindestens ein Knotenelement (3) je im Bereich von Bug (11) und Heck (12) des Auftriebskörpers (1) vorhanden ist,
 - mindestens ein Druckstab (4) vorhanden und mit der Hülle (2) verbunden ist und seine beiden Enden je in einem der Knotenelemente (3) verankert sind,
 - pro Druckstab (4) mindestens zwei Zugbänder (5) vorhanden sind, welche mit entgegengesetztem Schraubungssinn um die Hülle (2) herum von einem Ende eines Druckstabes (4) zum andern Ende desselben Druckstabes (4) verlaufen und in denselben Knotenelementen (3) verankert sind wie der mindestens eine Druckstab (4),
 - der mindestens eine Druckstab (4) und die Knotenelemente (3) Mittel zu Befestigung der rigiden Komponenten eines Luftschiffes aufweisen.
2. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Druckstäbe (4) vorhanden sind.
3. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (4) biegeelastisch ist.
4. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (4) entlang einer Mantellinie des Hohlkörpers (2) verläuft.
5. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (4) aus GFK besteht.

-9-

6. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (4) aus CFK besteht.
- 5 7. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstäbe (4) rotationssymmetrisch angeordnet sind.
- 10 8. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (4) auf der Hülle (2) angebracht und mit ihr fest verbunden ist.
- 15 9. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (4) in die Hülle (2) integriert ist.
- 20 10. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Knotenelement (3) schalenförmig ist und über den Bug (11) oder das Heck (12) der Hülle (2) gelegt ist.
- 25 11. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Knotenelement (3) ringförmig ist und um den Bug (11) oder das Heck (12) der Hülle (2) gelegt ist.
- 30 12. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der Druckstäbe (4) am Bug (11) und am Heck (12) je zusammen fest mit dem Knotenelement (3) verbunden sind.
- 35 13. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach einem der Patentansprüche 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass Die Knotenelemente (3) so gestaltet sind, dass sie die Zugkräfte der Zugbänder (5) aufnehmen und momentefrei in die Druckstäbe (4) einleiten.

-10-

14. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugbänder (5) aus wenig dehnbarem Material gefertigt sind und unter Zugspannung den mindestens einen Druckstab (4) gegen die Hülle (2) pressen.
5
15. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugbänder (5) aus wenig dehnbaren textilen Materialien gefertigt sind.
10
16. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugbänder (5) aus Aramidfasern gefertigt sind.
15
17. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugbänder (5) je aus mindestens einem Stahlkabel gefertigt sind.
- 20 18. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugbänder (5) zwischen den Knotenelementen (3) entlang von Geodäten der Hülle (2) verlaufen.
- 25 19. Auftriebskörper (1) für ein Luftschiff nach Patentanspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass an Kreuzungspunkten von Zugbändern (5) Umlenkelemente (15) vorhanden sind, so dass sich die Geodäten der Zugbänder im Kreuzungspunkt schneiden, die Zugbänder selbst jedoch von der
30 einen in die andere Geodäte übergehen.
20. Verwendung des Auftriebskörpers (1) als Auftriebskörper für ein Luftschiff.